

---

---

# ОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

---

---

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-2-128-161

## СОБСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА И САМООРГАНИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ СИСТЕМ

О.Б. Балакшин\*

*Институт машиноведения имени А.А. Благонравова РАН  
Российская Федерация, 101830, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д. 4*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема самоорганизации естественных систем Природы и её связь с саморазвитием живых систем. В истории науки нет закона, посвященного этой фундаментальной проблеме. Однако грандиозные целенаправленные достижения Природы свидетельствуют, что он существует. Особенность данной работы состоит в том, что она включает цепь известных фактов, неизвестная взаимосвязь звеньев которой, по мнению автора, следует проблеме самоорганизации естественных систем. Преобладающая долго одномерная тенденция объяснять все проблемы исключительно с материалистических оснований оказалась не всегда объективной и поэтому нерезультативной. Восстановление многомерной роли метафизики, установленное монографией Ю.С. Владимирова, сняло многие ограничения. Это позволило исследовать и связать предельные случаи, ограничившись последовательностью известных информационно-логических обобщений: диалектика Гегеля, априорное познание И. Канта, гармония М.А. Марутаева, явление золотого сечения Леонардо да Винчи, собственные значения Л. Эйлера и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

**Ключевые слова:** биомеханика, собственные свойства, метафизика, самоорганизация, самоподобие, константы, модели, междисциплинарность

### 1. Диалектические основания самоорганизации

Основное стремление Гегеля построить диалектический метод, как полагал Л. Фейербах, заключалось в том, чтобы создать общую теорию мира, исходя из которой установить объективный метод познания, выражающий подлинную действительность [1]. Гегель считал, что мысль человека содержит научную информацию о структуре и свойствах мирового первоначала.

---

\* E-mail: balakshin28@mail.ru

Иными словами, он допускал реальность альтернативной парности материального и информационных «миров». Поэтому его диалектическая логика есть одно из средств информационного отображения мира. Такой логикой является метафизика, как наука о категориях философии, допускающих парность альтернатив, триединство и инвариантность результатов. Центральный пункт разрыва гегелевской логики с формальной логикой заключается в его диалектическом определении: «Все конкретное есть единство противоположностей».

Показательно, что два столетия тому назад он создал систему научных понятий, сохранившую в основном свое значение до сих пор [1]. На основе уточненных понятий он стремился показать, что логические категории науки не случайны, а подтверждаются их реальной значимостью. Поэтому они не могут применяться изолированно и независимо друг от друга, так как неразрывно связаны глубокими внутренними логическими связями, которые отображают единую систему подобия Вселенной.

Содержанием диалектики Гегеля является изменение исходной мысли (информации) в результате взаимодействия её альтернатив. Мысль все больше конкретизируется, исчерпывая свое дискретное содержание. Траектория содержания мысли, следовательно, состоит в том, что имеется исходное понятие (тезис). Затем обнаруживается его противоречие и возникает противоположное понятие (антитезис). Это противоречие разрешается в новом понятии синтез (результат). Эти категории Гегель называет категориями бытия в широком смысле слова. Таких категорий три: качество, количество и мера. Мысль есть нечто объективное. Поэтому диалектика отображает первичный результат движения естественных систем, вскрывая важнейшее свойство Природы – самоорганизацию.

Итак, противоречие философских понятий бытия и «ничто» разрешилось диалектикой становления результата (качества) альтернатив мысли. Переход от бытия к ничто есть уничтожение; переход от ничто к бытию есть возникновение. Определенному бытию или качеству противостоит уже не ничто, а другое бытие. Ограничение его есть конечность. Соотносясь с другим, оно меняется. Соотносясь с собой, оно превращается в бытиё для себя, в единицу. Единице противостоит множество. Таким образом, здесь совершается переход от количества к качеству. Граница количества произвольная, двухсторонняя и может изменяться до бесконечности, возрастая или уменьшаясь. Размерная величина границы уничтожается, когда она определяется как отношение к другому количеству, то есть становится безразмерным. Эти проявления произвольны, им присуща внутренняя определенность, то есть качество. Мысль приходит к объединению качества и количества в понятии меры. Единство качества и количества выражается в мере в том, что рост количества приводит к изменению качества, и наоборот. Эти переходы показывают, что за качеством и количеством есть сущность. Основными отношениями сущности являются отношения тождества, различия, противоположности, противоречия и основания. Все эти отношения предполагают друг друга. Все вместе: тождества, различия и противоположность конструируют основание, которое

полагается как существование, то есть как вещь. Вещь распадается на свойства. В случае, когда свойства проявляют всеобщность (самостоятельность), понятие вещь исчезает и становится явлением.

Гегель поставил задачу познания мира, не используя непосредственно материальные законы. Он решает её на основе введенных информационно-логических отношений и связей, присущих Природе. Это допущение оправдано, если подобная информация отображает материальный мир, то есть парное единство его с информационно-логическими связями. В этом вопросе много неясного, но важно утвердившееся мнение метафизики об информации как источнике знаний о материальной Природе. Восстановление роли метафизики в монографии Ю.С. Владимирова сняло многие ограничения [1; 2]. Среди них есть мнение, которое разделяет автор, что метафизика допускает заключение философии о парных альтернативах Вселенной, их триединстве и инвариантности, взаимодействие которых нельзя исключать из анализа. Действительно, Гегель утверждает, что первичными истоками мира и жизни является диалектика триединства движения парных альтернатив. Этот фундаментальный вывод о первичных истоках самоорганизации Природы свидетельствует о связанности и, следовательно, взаимном отображении парных альтернатив, но как? Ответ на этот вопрос дает второе заключение Гегеля: «наука есть обобщение эксперимента, а философия (метафизика) обобщает науку».

Возникает вопрос о необходимости уточнения форм отображения информации. Если отмеченные результаты триединства действительно существуют, то они должны обязательно проявляться и отображаться не только материально, но и в соответствии с принципом альтернативной парности, информационно, но как? Подчеркнем известную парность метафизики: неразрывность материального и информационного. Она позволяет отображать свойство (мысль) в терминах собственных значений математики Л. Эйлера: собственные значения и векторы, характеристическое уравнения и др. Подобная фундаментальная цепь собственных значений связывает Эйлера с априорным познанием И. Канта, явлением золотого сечения, провидчески оцененным Леонардо да Винчи как золотое [4–8]. Важное значение имеют также выводы из второго закона термомеханики Э. Шредингера и К. Шеннона о связи информации и энергии и др. [8]. Изложенное подтверждается «непотопляемыми» фактами Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева [11], незыблемость которых исходит из детерминизма микроэлементов изменения и памяти [12; 13].

## 2. Априорное познание метафизики по И. Канту

В настоящее время получил развитие этап восстановления роли метафизики. Ю.С. Владимиров определил философское ядро теоретической физики, сформулировав основные принципы метафизики и их процессуальность [2; 3]. Это подняло роль и значение философских оценок при решении проблем, которые по Гегелю являются обобщениями науки [1]. До И. Канта

познание связывали только с опытом на основе прямых ощущений. Он уточнил: «Опыт сам есть вид познания, требующий участия рассудка, правила которого я должен предполагать в себе еще до того, как мне даны предметы, стало быть, а priori» [5. С. 88]. Восприятие предмета достигается его созерцанием, но мыслится он рассудком в его понятиях. Следовательно, познание является априорной формой нашего мышления, которое ограничено пространством и временем. Математика есть средство, формализующее результаты априорного мышления о свойствах предметов [6].

Теория познания И. Канта может рассматриваться как синтез априорных форм рассудочного мышления метафизики на основе также априорных форм чувственности для виртуального познания предметов. Это оказывается возможным потому, что все открываемое в них создается самим умом по присутствующем ему, но не вполне ясным правилам. Предметы познаются не как вещи сами по себе, а как виртуальные явления (информация) – феномены сознания. Кант признает их объективное бытие – как внешний фактор, материал для возможного опыта. Первичные источники ощущений, недоступные познанию, он называет ноуменами, в отличие от феноменов – результатов синтеза. Таким образом, он признает существование информационного содержания метафизики, параллельного материи, то есть способность «чистого разума» мыслить априори. Кант допускает ноумены – объекты нечувственного созерцания, которые он называет интеллектуальным созерцанием [5; 7].

Область применения разума к созерцаниям Кант назвал рассудком. Он показал способность рассудка создавать категории, упорядочивающие факты опыта, и признал аксиомы и теоремы математики «синтетическими» суждениями априори. Кант провел некую демаркационную линию между метафизикой и математикой, отнеся последнюю к области чувственных созерцаний. Математика сохраняет априорную логику содержания ноуменов и преобразует её в количественную форму феноменов, но не гарантирует всегда их научную значимость. Категории рассудка не распространяются на область ноуменов, например абсолютные идеи разума (Природа в целом или Бог как абсолютное Существо) – это объекты мыслимые, но не познаваемые как предметы. Это значит, что ноумены не отражают в деталях анализируемые объекты, например, потому, что их свойства запредельно сложны, неизвестны современной науке.

### **3. Диалектика Г. Гегеля и познание по И. Канту – истоки самоорганизации**

Гегель установил, что категории диалектики, известные в философии и науке, не случайны, а определяют не только познание, но и информационно-логические свойства самой Природы, подтверждаемые опытом. Эти систематические категории неразрывны и поэтому отображают истоки естественного механизма самоорганизации Природы. Имеет место логическая триада Гегеля: «тезис – антитезис – синтез». Триада определяет исходный, но универсальный (типовой этап) алгоритма самоорганизации. Его истоки имеют

два последовательных фактора отрицания и логически утвердительный результат окончания альтернативного процесса. Поэтому его завершение знаменует как бы возврат к исходной форме, подтверждаемый появлением первого периода самоорганизации. Далее идет саморазвитие с возрастающими периодами, причина которых остается неясной.

Кант установил, что познание естественной организации начинается с априорной информации процесса. Возникает вопрос о фактических причинах этого важного явления и его источниках. Автор полагает, что первые дни после рождения живых систем, лишенных практических знаний, были бы последними. Априорные знания для них – это «путевка в жизнь». Надо сказать, что набор этих знаний специальный. Его можно отнести к набору рецептов поведения (инстинктов). Их сила состоит в том, что их рецепты врожденные и поэтому действуют мгновенно. А что же дальше? А дальше Природа распорядилась, в силу принципа альтернативной парности, чтобы каждый, без исключений, всю свою жизнь накапливал логические знания, которые не наследуются. Надо сказать, что это проблемная загадка. Такой порядок крайне замедляет накопления логических правил и развитие сознания. Действительно, при малой продолжительности жизни и полном отсутствии в предыстории людей всяких средств сохранения знаний они практически были неизменны. Это способствовало стабильности всех форм жизни, но с очевидным замедлением. Цивилизация овладела гигантской энергией Природы, но люди продолжают игнорировать это, что делает будущее непредсказуемым. Возникает вопрос о источнике априорных знаний? Из знаний о живой материи других источников нет. Истинность научной теории подтверждается известным критерием К. Поппера, который он назвал «критерием фальсифицируемости». Он доказывает, что её обновляемость неизбежна [8].

Кант ввел метафизическую форму алгоритма исследования. Его начало характеризуется неопределенной формой ноумена, а окончание – познанной формой феномена. Что их соединяет и разделяет фактически? Первая обобщенная информационно-логическая форма обычно не имеет материального подтверждения, то есть она одномерна. Вторая форма двумерна, так как её парность подтверждается материально. Получается, что первичная самоорганизация имеет, вообще говоря, в качестве начала ноумен, который может быть информационной категорией, но завершается феноменом, подтверждаемым опытом. Рассмотрим пример системы самоорганизации, опираясь на отмеченную группу обобщенных данных.

#### **4. Гармония – тождество противоположностей по М.А. Марутаеву**

Наиболее общим источником естественной информации является гармония Природы. Известный исследователь этой проблемы М.А. Марутаев считает её естественной дисциплиной, тесно связанной с достижениями науки. Он отмечает, что «понимание гармонии как связи частей в целое происходит от искусства и сама проблема гармонии возникла у автора при сопоставлении законов восприятия с важнейшими фактами в искусстве и особенно в музыке»

[9. С. 136]. Категория содержания определяет целое, а категории формы – многообразии целого в частном. Ему принадлежит теория тождества противоположностей, определяющая структуру основных понятий гармонии. М.А. Марутаев выделяет две группы альтернативных понятий: содержания (устойчивость, сохранение и т. п.) и формы (изменение, движения и др.). Обе группы понятий нельзя исключить из познания, что позволило уточнить связь покоя и движения: «покой есть абстракция (идеализация) отдельного движения» [9. С. 149]. Отмеченные группы понятий определяют связь общего и частного, целого и частей, то есть структуру гармонии. Гармония есть связь двух отрицаний. Если её развернуть в пространство-время, то получим гегелевскую триаду. Она является также частью гармонии. Проблема самоорганизации нуждается в переходе от тождественных равенств, лишенных констант, к уравнениям с корнями.

### 5. Золотое сечение и самоорганизация

Начала самоорганизации следует из диалектического триединства Гегеля: «тезис–антитезис–синтез», содержащего два отрицания. Он отображает системный метод метафизики в Природе. Выдвигается гипотеза о подобии информационных основ самоорганизации Природы («её здравого смысла») логике сознания людей. По Гегелю, это значит, что «идея объединяет объективное и субъективное» [1. С. 98].

Примем на входе за ноумены три отмеченные выше категории метафизики. В качестве пары противоположностей возьмем две безразмерные величины  $F$  и  $F_0$  уравнения, связанные обратным подобием  $F \cdot F_0 = 1$ . Триединство Гегеля выступает в форме уравнения перечисленных величин  $F_0 + 1 = F$ . Исключая  $F_0 = 1/F$ , получим золотое уравнение с очень важными константами:  $F = 1,618$  и  $F_0 = -0,618$ :

$$F^2 - F - 1 = 0. \quad (1)$$

Это простое уравнение отображает важное естественное явление самоорганизации Природы – два отрицания в форме деления отрезка при равенстве среднего и крайнего отношений. Оно обладает широким спектром фундаментальных свойств, определяющих начала траектории кода самоорганизации естественных систем [12; 13]. Менее известно, что оно также связано с концепцией собственных свойств и, следовательно, как показано далее, имеет отношение к проблеме самоорганизации живых систем с заданными собственными свойствами. Поэтому его свойства могут записываться также через известные определения: характеристическое уравнение, собственные значениями, собственные векторы и др. Уравнение (1) имеет две альтернативные по направлениям геометрические прогрессии:

$$\begin{aligned} F_n &= F^{n-1}; \\ F_{0n} &= -F_0^{n-1}, \end{aligned} \quad (2)$$

где  $n = 1, 2, 3, \dots$

Первая прогрессия имеет ветвь развития, а вторая – знакопеременную бесконечно убывающую ветвь. Соотносясь с собой, они превращаются, по Гегелю, в единицу бытия. Философы полагали «единицу пределом и содержанием всего»:

$$-1,618 \cdot 0,618 = 1,0. \quad (4)$$

В дальнейшем будет показано, что соотношения, подобные (4), играют связующую роль подобия множества траекторий самоорганизации. Поэтому назовем её принципом парности самоподобия альтернатив. Парные равенства часто имеют вместо единицы константы, связывающие альтернативные переменные. Единице противостоят множества, совершающие переходы от количества к качеству. Граница количества произвольна, двухсторонна, безразмерна и изменяется до бесконечности. Совмещение ветвей (2) – (3) при помощи (4) образует исходную прогрессию непрерывной самоорганизации:

$$\dots -0,236; 0,382; -0,618; 1,0; 1,618; 2,618; 4,236 \dots \quad (5)$$

Возникает вопрос о роли знаков корней в самоорганизации? Известный английский физик П. Дирак объяснил её на основе допущения теорией относительности существования античастиц. В связи с этим Нобелевский лауреат Ричард Фейнман отметил: «Поведение античастиц определяется поведением обычных частиц, которые движутся противоположно» [14. С. 22]. Триединство, по Гегелю, в проблеме самоорганизации определяется уравнением (1), мерой самоподобия (4) и прогрессией (5). Они определяют смысл триединства членов:  $0,618 + 1,0 = 1,618$ , которые по их роли принято относить к первичному «геному» самоорганизации.

Прогрессия (5) обладает рядом уникальных периодических свойств. Одним из них являются правила рекуррентии её членов (возврат и т.д.), смысл которых отражен уравнением (1). Они объединяют парные результаты: сложения и умножения, вычитание и деление. Результат достигается двумя способами:  $1,618 + 2,618 = 4,236$  и  $1,618 \cdot 2,618 = 4,236$ . Операции натуральных чисел имеют разные значения  $2 + 3 = 5$  и  $2 \cdot 3 = 6$ . Сопоставим уравнения (1) с прогрессией (5) для выяснения многогранных свойств золотого сечения (3.С) в проблеме самоорганизации Природы.

Начнем анализ с уточнения типа и смысла парных альтернатив уравнения (1) и прогрессии (5). Уравнение (1) имеет для каждого корня  $1,618$  и  $-0,618$  два равенства ветвей прогрессий с противоположными направлениями.

$$1 + F = F \cdot F = 2,618; \quad (6)$$

$$1 - F_0 = F_0 \cdot F_0 = 0,382. \quad (7)$$

Они показывают, что альтернативами золотого уравнения (1) являются две операции сложения и умножения его исходных констант. Возникает вопрос о свойствах и назначении этого парного действий математики по длине прогрессии (5) и обратно. Рассмотрим отклонения (6) от константы  $2,618$  равенства  $1 + F_n$  и произведения  $F_n \cdot F_n$  при произвольных  $F_n$ , меньших

и больших её золотого номинала 1,618 (табл. 1). Расчет показал, что альтернативные изменения совпадают (пересекаются) только при  $F_n = F = 1,618$ . Он справедлив по всей длине прогрессии.

Таблица 1

$F_n$	1,2	1,4	<b>1,618</b>	1,8	2,0
Сложение	2,2	2,4	<b>2,618</b>	2,8	3,0
Умножение	1,44	1,96	<b>2,618</b>	3,24	4,0

Смещение на следующий шаг 4,236 (период) прогрессии изменяет результат вычислений, но он по-прежнему принадлежит прогрессии (5). Подобный результат подтверждается также для равенства (7) второй константы.

Итак, явление золотого сечения – это первичный образ модели самоорганизации Природы. Она наделена рядом особых свойств, которые имеют прямое отношение к связи самоорганизации с последующим воспроизводством живой материи. Содержание концепции триединства определяет не только исходный шаг самоорганизации, но, в силу его периодичности, вводит структуру многообразия саморазвития. Ранг привилегированной системы самоорганизации она получила благодаря тому, что все её точки траекторий принадлежат к защищенной системе счисления и наделены, как предвестники цепей геномов, функцией самозащитности и самоконтроля. Трудно было представить себе, что все химические элементы Периодической системы Д.И. Менделеева [11] точно следуют установленной системе самоорганизации, но это так [12]. На этом этапе три переменные самоорганизации имеют физические аналоги: электроны, протоны и нейтроны. С усложнением содержания задач переменные становятся междисциплинарными, учитывающими содержание задач. Они образуют математическую группу Абелева, дополненную принципом самоподобия самоорганизации с заданными свойствами [13].

## 6. Метрология самоорганизации

Д.И. Менделеев полагал, что наука начинается с измерения. Метрология при оценке масштаба натуральных чисел использует симметричное деление и имеет единичный масштаб количества. Природа предпочитает асимметричное парное деление особенно параметров растений и живых систем, отображаемое парными масштабами  $q$  и  $q_0$ . Масштаб развития  $q = x_A/x_B$ , где средняя арифметическая  $x_A$  и геометрическая  $x_B$  оценки парных чисел прогрессий [6]:

$$q = F^2 / 2\sqrt{F} = 1,029, \quad (8)$$

$$q = 1 / q_0, \quad (9)$$

члены которой связаны парным подобием относительно 1,0. Прогрессия (5) определяет единство начала структуры развития с возрастающим «шагом»  $F$  и назад с убывающим периодом  $F_0$ , используя предшествующие члены по правилам рекуррентности. Принцип самоподобия (4) позволяет строить



структурные точки целочисленного ряда Люка, используя симметрию прогрессии (5):

$$1; 3; 4; 7; 11; 18; 29; \dots \quad (10)$$

Это формирует сложением уравновешенные члены ряда (10), например, первый член  $1 = 1, 618 - 0,618$  и т. д. В результате данный ряд отличается от прогрессии оптимизацией как бы «вдоль и поперек». Именно этот ряд выбран Природой для определения первого структурного столбца числа электронов Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева (табл. 2) [12]. Жирным шрифтом выделены элементы, не принадлежащие ряду (10). Они принадлежат к новой «уплотненной» структуре ряда Люка, играющего большую роль в самоорганизации более совершенных систем, чем химические элементы.

Таблица 2

Первый столбец	1	3			11	19	29	<b>37</b>	47	<b>55</b>	79	<b>87</b>
Числа ряда Люка	1	3	4	7	11	18	29	<b>34</b>	47	<b>55</b>	76	<b>89</b>

Гегель полагал, что переход количества в качество связан с выходом за пределы меры. В соответствии с правилами метрологии эта мера определена как  $q = X_A / X_G$ , то есть как отношение линейной и нелинейной оценок. Результаты расчета  $q$  для последовательных пар прогрессии (5) доказала, что эта мера саморазвития неизменна, что является первым, но не единственным следствием принципа самоподобия (табл. 3). Свойства масштабов естественных чисел используют для контроля геномы, неизменности алгоритмов, но главным образом при выполнении вычислений (табл. 4). Для построения верхней и нижней ветвей, названных естественными рядами, каждое число натурального ряда с масштабом  $q_H = 1$  средней строки умножается на масштаб ветвей золотого ряда  $q$  или нижней  $q_0$ , представленных в первом столбце. Естественные ряды являются арифметическими прогрессиями:

$$a_n = q + q(N - 1) = qN.$$

Таблица 3

Прогрессия	0,382	0,618	1,0	1,618	2,618	4,236	6,854
$X_A$		0,5	0,809	1,309	2,118	3,427	5,545
$X_G$		0,486	0,786	1,272	2,058	3,33	5,388
$q$		1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029

Таблица 4

$q$	1,0291	2,0582	3,0873	4,1165	5,1456	6,1747	7,2038
$q_H$	1	2	3	4	5	6	7
$q_0$	0,9717	1,9434	2,9151	3,8868	4,8585	5,8302	6,8019

Имеет место существенное различие естественных чисел от натуральных. Оно состоит в том, что табл. 4 применима только к константам арифметических прогрессий. При использовании прогрессий масштабы учитываются многократно, пропорционально их степеням.

Так, например, константа 4 в естественной системе чисел равна произведению  $1,029 \cdot 4 = 4,116$ . Однако если число есть результат возведения в квадрат, то  $2^2 \cdot 1,029^2 = 4,236$ . Данные масштабы обнаружены во многих явлениях Природы: биение и продолжительность года планет Солнечной системы, периодические свойства Системы химических элементов Д.И. Менделеева, частотные свойства ЭКГ человека, в биомеханике и т.д. [6]. В табл. 5 показана связь развернутой прогрессии Люка с октавным рядом. Показаны совпадающие оценки «нарушенного» и обычного октавного ряда чисел второй и последней строк. Они выделены жирным шрифтом и связаны масштабом  $q = 1,029$ .

Таблица 5

<b>2,058</b>	2,618	3,330	<b>4,236</b>	5,388	6,854	<b>8,718</b>	11,09	14,11	<b>17,94</b>	22,82	29,03	<b>36,92</b>
<b>2,058</b>			<b>4,236</b>			<b>8,718</b>			<b>17,94</b>			<b>36,92</b>
1,029			1,029 <sup>2</sup>			1,029 <sup>4</sup>			1,029 <sup>6</sup>			1,029 <sup>8</sup>
<b>2</b>			<b>4</b>			<b>8</b>			<b>16</b>			<b>32</b>

## 7. Парность свойств и их проявление

Среди свойств метафизики принцип парности альтернатив является основным. Возникает вопрос – как это свойство выражается и проявляется в самоорганизации естественных систем? Все начинается с условного утверждения, что Природа имеет как бы однородные элементы, имеющие один из двух типов альтернативных взаимодействий. Утверждается, что принцип триединства возбуждает циклическую прогрессию, траектория которой оптимизируется за счет рекуррентности и способна перевоплощаться в подобные ряды. В отмеченной цепочке все парно: две константы, два направления, два масштаба, парная рекуррентность, парная структура прогрессий и рядов самоорганизации и т.д. И так далее – до химических элементов и других приложений, причем логические цепочки так плотны и связаны, что мысленное исключение произвольного звена, очевидно, разрушает систему. Отметим важные детали – все дальнейшие траектории тоже парны по значимости. Первые из них обладают двумя свойствами рекуррентности сложения и умножения, например прогрессия (5), отнесем их к «полным». Вторые, например ряд (10), имеющий только свойство сложения, назовем «неполными». Прогрессии могут также быть лишены целочисленных рядов или быть «переходными», последовательно утрачивающими парные свойства. Все отмеченное, очевидно, объясняется спецификой проблемы самоорганизации, содержащей многообразие решений Природой информационно-логических задач, ограниченных масштабами гармонии.

## 8. Элементы самоорганизации систем

Реальный случай самоорганизации систем, например химические элементы, имеет три физические переменные: электрон, протон, нейтрон и их комбинации. Общий случай самоорганизации неживой материи устроен в междисциплинарной форме. Это значит, что её числовые последовательности

и алгоритмы универсальны, то есть математическая форма неизменна, а фактическое физическое содержание переменна и охватывает, кроме физики, параметры растений, биологические клетки, биомеханику и др. Ранее основные числовые последовательности гармонии ограничивались прогрессией, содержащей только ветвь развития и ряд Люка (5), (10), а также не связанный с ними ряд Фибоначчи:

$$1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; \dots \quad (11)$$

Общий перечень траекторий саморазвития был установлен в [12]. Покажем кратко способ их построения. Опыт исследования гармонии показал необычную активную роль и свойств двух золотых констант 1,618 и 0,618. Возникло предположение, что их комбинация:  $1,618 + 0,618 = 2,236$  – также наследует их роль, что в дальнейшем нашло свое подтверждение. Константа  $G = 2,236$  открывает две новые прогрессии:

$$\dots 0,2; 0,447; 1,0; 2,236; 5,0; 11,18; 25; \dots \quad (12)$$

$$-1,708; -1,472; -0,236; -1,236; 1,0; 2,236; 3,236; 5,472; 8,708; \dots \quad (13)$$

Таблица 6

Обознач.	$K_G$	Плоскость структуры саморазвития естественных систем								
Пр. F в.1	2,236	1,382	<b>2,236</b>	3,618	5,854	9,472	15,326	24,8	...	170
Ряд F в.1	2,236			5	5	10	15	25	...	170
<b>Пр. L.1</b>	<b>1</b>	<b>0,618</b>	<b>1</b>	<b>1,618</b>	<b>2,618</b>	<b>4,236</b>	<b>6,854</b>	<b>11,09</b>	...	<b>76</b>
<b>Ряд L.1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	...	<b>76</b>
Пр. F н.1	0,447	0,277	<b>0,447</b>	0,724	1,171	1,894	3,064	4,95	...	34
Ряд F н.1	0,447			1	1	2	3	5	...	34

Первая прогрессии (12) строится на основе рекуррентии умножения знаменателя прогрессии 2,236. Её члены определяют двусторонние коэффициенты  $K_G$ -периодов самоподобия поперечной самоорганизации (табл. 6):

$$K_G = 2,236 = 1 / 0,447. \quad (14)$$

Данные таблицы показывают, что прогрессия и ряд Люка, выделенные жирным шрифтом, дополняются ранее неизвестными парами прогрессий и рядов Фибоначчи. Вторая прогрессия (13) с тем же знаменателем строится рекуррентией сложения смежных чисел и подтверждает известный ряд Фибоначчи (11).

## 9. Парность перевоплощения траекторий самоорганизации

Установлено уникальное явление самоорганизации – парное перевоплощение друг в друга прогрессий и рядов, ограниченное структурно двумя их видами: Люка и Фибоначчи. Покажем это на числовых примерах. Вычтем из ряда Фибоначчи ряд Люка, полагая, как и далее, второй ряд исходно активным, а первый пассивным. За результат (для определенности) принимается каноническая форма ряда (жирный шрифт), приведенная к единичной форме первого члена.

$$\begin{array}{r}
 5\ 5\ 10\ 15\ 25 \\
 -1\ 3\ 4\ 7\ 11 \\
 \hline
 4\ 2\ 6\ 8\ 14\ \text{или}\ 2\ 1\ 3\ 4\ 7\dots
 \end{array}
 \tag{15}$$

Результат перевоплощения – ряд Люка (после деления на 2) – сдвигается вправо на шаг (период) из-за появления члена 0. Далее из ряда Люка вычитается ряд Фибоначчи:

$$\begin{array}{r}
 1\ 3\ 4\ 7\ 11 \\
 -1\ 1\ 2\ 3\ 5 \\
 \hline
 0\ 2\ 2\ 4\ 6\ \text{или}\ 0\ 1\ 1\ 2\ 3\dots
 \end{array}
 \tag{16}$$

Результат – ряд Люка, сдвинутый также вправо. Их сложение дает: 1 3 4 7 11 ..., то есть опять ряд Люка, но сдвинутый влево. Эти примеры показывают новое фундаментальное явление самоорганизации: вычитание парных рядов Люка из Фибоначчи преобразует его в структурно подобный ряд Люка, сдвигая вправо; вычитание рядов Фибоначчи из Люка преобразует его в ряд Фибоначчи, сдвигая также вправо. Операция сложения изменяет результаты сложения на противоположные и сдвигает ряды влево. Эти свойства перевоплощения рядов, очевидно, должны иметь также парные прогрессии. Их обеспечивают отмеченные выше математические свойства рекуррентности прогрессий, снявшие с золотых констант самоорганизации различие между операциями сложения и умножения. Использование системы инвариантов самоподобия обеспечило совершенство преобразований самоорганизации и связей «вдоль и поперек». Это свойство снимает проблему помехоустойчивости, хранения и преобразования информации в геноме живых систем.

Анализируемые свойства формируют модели самоорганизации слоев клеток. Все процедуры сложения имеют сдвиг, а процедуры с умножением его не имеют. Однако последний случай всегда сопровождается совместным сдвигом строк по горизонтали вслед за прогрессией и рядом Люка. Рассматриваемая форма совмещения самоорганизации и саморазвития сопровождается новым явлением триединства: заполнением межструктурного пространства траекторий «соединительной» связью. В этом случае принцип триединства проявляется в том, что промежутки (пробелы) каждого ряда заполняются новым слоем, равным разности их структурных членом. Определим формулу шага строк, учитывая, что переменные ряды связаны зависимостью

$$F = K_G L. \tag{17}$$

Запишем: первый шаг равен  $F$ . Прибавляя к  $L$  единицу и вычитая начало, имеем

$$K_G = K_G(L + 1) - K_G \cdot L.$$

Шаг равен  $K_G$  текущей прогрессии (табл. 9). Её строки саморазвития связаны периодами ряда Люка, масштабы которых сближаются с натуральными числами.

Табл. 7 обобщает особенности прогрессий и рядов саморазвития. Её структура горизонтально определяется прогрессией Люка, а по вертикали прогрессией (12), задающей, подобно предыдущей, периодичность с помощью коэффициентов  $k_G$ , следующих прогрессии (12). Возникает вопрос о третьей переменной, связывающей разность переменных  $F$  и  $L$ . Учитывая (14), получаем

$$R = F - L = G L - L = (G - 1) L = 1,236 L. \tag{18}$$

Таблица 7

Обозначение	$k_G$	Плоскость структуры саморазвития естественных систем								
Прог. L в.2	5	-3,09	<b>5</b>	8,09	13,09	21,18	34,27	55,45	...	380
Ряд L в.2	5			5	15	20	35	55	...	380
Прог. F в.1	2,236	1,382	<b>2,236</b>	3,618	5,854	9,472	15,326	24,8	...	170
Ряд F в.1	2,236			<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	...	<b>170</b>
Прог. Rв.1	1,236	0,764	<b>1,236</b>	2	3,236	5,236	8,472	13,707		94
Ряд Rв.1	1,236				2	6	8	14		94
<b>Прог. L.1</b>	<b>1</b>	<b>-0,618</b>	<b>1</b>	<b>1,618</b>	<b>2,618</b>	<b>4,236</b>	<b>6,854</b>	<b>11,09</b>	...	76
<b>Ряд L.1</b>	<b>1</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	...	<b>76</b>
Прог. Rн.1	0,81	0,5	<b>0,81</b>	1,31	2,12		3,43	8,98		61,6
Ряд Rн.1					2	2	4	6		
Прог. F н.1	0,447	0,277	<b>0,447</b>	0,724	1,171	1,894	3,064	4,95	...	34
Ряд F н.1	0,447			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	...	<b>34</b>
Прог. L.н.2	0,20	-0,124	<b>0,20</b>	0,324	0,524	0,847	1,371	2,218	...	15,2
Ряд L н.2	0,20			0,2	0,6	0,8	1,4	2,2	...	15,2

Структура строк и столбца представляет собой единую цепь траекторий, периоды которых наделены обратными связями строк. Содержание табл. 7 показывает общие особенности структур самоорганизации, отличающиеся периодическими парными преобразованиями прогрессий и рядов, началом которых являются прогрессия и ряд Люка саморазвития. Выше и ниже представлены симметричные чередующиеся пары рядов – аналогов Фибоначчи и Люка с  $k_G$ . Для краткости ряды записаны как Ряд Ф.в.1, то есть верхний1 и т.д. Эта таблица определяет совмещенные трехмерные данные самоорганизации естественных систем, отражающие принцип самоподобия с альтернативными парными направленностями. В табл. 7 представлены выделенные жирным шрифтом рекурренции самоорганизации. Все ряды чисел смещены на шаг вправо относительно отсчета прогрессий. Особенность рядов третьей переменной  $R$  проявляется в двух отношениях. В табл. 7 видно, что они оба сдвинуты на шаг вправо от начала рядов. В канонической форме ряд верхний Ряд Rв.1 имеет вид ряда Люка: 1; 3; 4; 7;..., нижний ряд Rн.1 имеет вид ряда Фибоначчи: 1; 1; 2; 3. Главный научный итог табл. 7 состоит в том, что появление новой пары констант  $2,236 = 1 / 0,447$  и их прогрессии (12) позволило выявить и построить ранее неизвестные подобные семейства прогрессий и рядов Фибоначчи и Люка. Они замкнули триединство физических переменных – электронов двумя недостающими: протонами и нейтронами. Завершилось построение на Земле начального этапа материальной среды.

Общие результаты подтверждаются, прежде всего, структурой Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева, в которой роль переменных самоорганизации выполняется тремя переменными физики: электронами, протонами и нейтронами [12]. Совпадение этих начальных этапов, метода самоорганизации и их материальное появление неслучайно и отражает последовательность формирования первичных структур самой Природы. Свойства табл. 7 показывают, что она определяет, прежде всего, информационные связи как бы «всего со всем», но в пределах рамок самоорганизации преимущественно химических элементов. Очевидно, что исторически на очереди следующие более сложные этапы построения растений и жизни, которые должны развиваться в рамках уже построенного мира химических элементов и начала появления их веществ. Природа нуждается в развитии новых средств, но как и каких?

### 10. Подобные семейства прогрессий, рядов Фибоначчи и Люка

К постоянным связям группы подобия относятся три переменные  $L, F, R$  самоорганизации и эквивалентные переменные физики  $A, Z, N$  электроны, протоны и нейтроны модели самоорганизации таблицы Д.И. Менделеева. В рамках табл. 7 они пока связаны только двумя прогрессиями и рядами Люка и Фибоначчи. Однако установленная группа подобия выходит за указанные пределы [12]. Они остаются справедливыми и за её пределами для других, но смежных пар прогрессий и рядов. Их парные относительно единичного начала коэффициенты  $K_G$  связаны периодами прогрессии самоорганизации со знаменателем 2,236, ортогональному направлению прогрессии Люка. Поэтому все парные прогрессии имеют эту константу. Нарушение принципа парности изменяет коэффициенты, но метод и его содержание неизменны. Имеют место связи переменных и постоянных

$$F/L = 2,236; \quad (19)$$

$$R/F = (G - 1) = 1,236; \quad (20)$$

$$R/L = 1 - 1/G = 0,553; \quad (21)$$

$$F/L = 1/G = 0,445; \quad (22)$$

$$R/F = G - 1 = 1,236; \quad (23)$$

$$R/L = 1 - 1/G = 0,553. \quad (24)$$

Устанавливаемые связи и эквивалентность двух типов переменных показывают, что имеет место два вида числовых систем: общепринятая физическая на основе масштаба и чисел натурального ряда и новая (подобная) на основе масштаба и чисел, названных по аналогии «естественными», в отличие от натуральных. Последняя значительно отличается от существующей. Она определяет виртуальные междисциплинарные связи, образующие локальные информационно-логические области подобия саморазвития естественных систем Природы. Их использование допускает исследование систем, минуя

начальный эксперимент. Все представленные постоянные и формулы синтеза отображаются экспериментальными данными Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Поэтому он был первым, кто, предвидя их виртуальные формы, доказал их реальность.

Лауреат Нобелевской премии по физике Р. Фейнман отмечал в своих опубликованных лекциях ограничения физики в описании микромира на основе анализа частотных свойств. Он подчеркнул связующую роль таблицы Менделеева и отсутствие её результатов в исследованиях структуры ядра атома [14]. Воспользуемся отмеченными «взаимозаменяемостями» переменных для обоснования их связи с масштабами саморазвития. Перепишем масштаб  $q$  в естественных параметрах  $R$  и физических  $N$ , воспользовавшись новыми постоянными:  $R/L = N/Z = 1,236$  и разности  $R = F - L$  с нейтроном.

$$q = \sqrt{F} / (R / L) = \sqrt{F} / (N / Z) = 1,272 / 1,236 = 1,029 = 1 / q_0. \quad (25)$$

Формула (25) показывает, что истоки сопоставляемых величин определяются постоянными самоорганизации  $R$  и физики  $N$ . Но они обе выполняют, образно говоря, как бы «барьерные» функции, разделяющие основные переменные. Следовательно, и масштабы  $q$  и  $q_0$  выполняют подобные функции. Теоретический масштаб гармонии, долго разделявший теоретические знания от реальных, служит реальным связующим элементом анализа самоорганизации Природы [6].

Нобелевский лауреат по физике Э. Вигнер определил, что «в иерархии наших знаний об окружающем мире классические принципы инвариантности, или симметрии, лежат на две ступени выше непосредственных наблюдений» [25. С. 38]. Э. Нетер доказала существование законов сохранения симметрии пространства и времени при помощи инвариантов преобразования координат [26]. В работе [12] показано, что периоды траектории самоорганизации определяют числа электронов, протонов и нейтронов – энергию атомов. Это значит, что преобразования самоорганизации подпитываются энергией внешней среды.

## 11. Геном живого организма

Современная генетика химических веществ человека базируется на законах классической генетики, восходящей к первым результатам опытов Менделя. Её достижения в последние два-три десятилетия называются не иначе как революция. Новые методы исследования ДНК приносят каждый год больше открытий, чем за предшествующие. Изменения происходят очень быстро, но практическая результативность сопровождается ростом необычайной сложностью деталей основ жизни, наследственности, диагностики и заболеваний.

В известной книге Мэтт Ридли «Геном» отмечается, что с точки зрения эволюции все многоклеточные организмы и человек произошли от общего предка [10]. В настоящее время эмпирически доказаны факты взаимозаменя-

емости некоторых генов, полностью идентичных, например, для мухи дрозофилы, мыши и человека. Это триумф гипотезы о цифровой природе генетического кода. Ген – это участок генома, который представляет собой летопись живого вида. Оказалось, что группа её молекул, называемая хромосомой, имеет постоянный набор для каждого вида. Например, для мыши – 19, для обезьяны – 24 и человека – 23.

Рассмотрим кратко основные различия и связь саморазвития систем с известной моделью двойной спирали самоорганизации генома ДНК живых систем. Она была предложена Дж. Уотсоном, Ф. Криком и М. Уилкинсом в 1953 г. на основании анализа картины дифракции ДНК в рентгеновских лучах и была отмечена Нобелевской премией в области генетики и медицины. Каждый (суммарный) геном содержит более 60 000 «рецептов» белков, называемых генами, которые размещаются в ядре клетки. В химическом микромире имеют место четыре вида азотистых оснований: аденин (А), гуанин (G), тимин (Т) и цитазин (С). Структура ДНК – полимер, единицей которого являются пурины с азотистыми основаниями А и G или пиримидины Т и С, а также пятиуглеродного сахарного кольца и фосфатные группировки. Последние находятся снаружи спирали, а основания – внутри. 10 пар оснований правосторонней спирали ДНК составляют полный оборот на  $360^{\circ}$ .

Двойная спираль ДНК является самой распространенной в Природе формой самоорганизации живой материи. Она состоит из двух комплементарных цепей, которые реализуются за счет полярности каждой из них. Под комплементарностью понимают соответствие каждому азотистому основанию одной цепи ДНК строго определенного основания цепи: А – Т и G – С. Возникает актуальный вопрос Э. Шредингера и К. Шеннона о связи информации и энергии, числовой оценки каждого из четырех «букв» алфавита двойной спирали ДНК генома человека и определение их связи с исторически более ранней теорией самоорганизации неживой материей. Рассмотрим основные известные параметры типового гена по Уотсону и Крику.

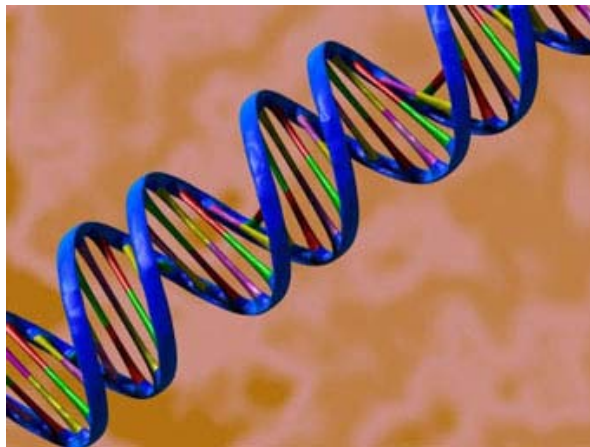


Рис. 1. Двойная спираль генома по Уотсону и Крику

Молекула ДНК состоит из двух спирально завитых вокруг друг друга нитей (рис. 1). Их диаметр постоянный по всей длине молекулы. В действительности ветки дискретны и состоят из отдельных атомов, которые



удерживаются вместе при помощи сильных поперечных химических связей. химическом отношении ленты состоят из чередующихся фосфатных и сахарных единиц. Пурины А и G более крупные, чем пиримидины Т и С. Для неизменности диаметра генома они должны чередоваться. Поскольку это выполняется, можно сделать важный вывод о том, что в молекуле ДНК последовательность основания в двух лентах всегда дополняет друг друга. Это правило объясняет детали размножения спирали, а именно распад (репликацию) на две противоположные части, каждая из которых автоматически используется как матрица, дополняющая недостающую часть из окружающей среды. Ключом размножения клеток являются четыре разных нуклеотида «букв алфавита». «Символы алфавита равнозначны, а значения имеют лишь их комбинации» [27. С. 202]. Каждые три из них могут иметь любую из четырех разновидностей. Поэтому общее число вариантов равно  $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$  гена. То есть отрезок цепочки ДНК содержит компактно их бесчисленные комбинации. Все гены регулируют все ферменты клеток, и, следовательно, все клетки генома вместе определяют живое существо, ДНК. Одним из ярких и убедительных примеров достижений является геномная дактилоскопия. Она идентифицирует личность человека и его ближайших родственников по данным их ДНК.

## **12. Константы генома организма: хромосомы, нуклеотид, двойная спираль ДНК**

Современная генетика открыла многие представления о фундаментальных основах жизни и наследственности, генетики и медицины. Создан «Геном человека», и тайна жизни человека стала явью. Это не значит, что круг проблем сократился, особенно в цепочке, связывающей самоорганизацию химических элементов с живой материей. Наоборот, в публикациях все чаще появляются ссылки на Периодическую таблицу Менделеева как один из примеров универсальной структуры естественной системы Природы. В книге М. Ридли используется аналогия с хромосомой, имеющей постоянный набор для каждого вида. Данная работа опирается на цепь отмеченных информационно-логических обобщений и эмпирические факты Периодической системы Д.И. Менделеева.

Целью данного и последующих разделов является исследование последовательности связи самоорганизации живой материи с неживой. Живая материя отличается, с одной стороны, удивительно простым способом элементов копирования молекулы ДНК, состоящей из четырех нуклеотидов (букв) алфавита, но гигантской сложностью информационно-логических связей и структурой. Превалируют различные формы и состояния парных прогрессий, связанных как бы застежкой типа «молния». Неограниченно возрос объем и уровень информационно-логических данных, источник и способ происхождения которых связан с формированием и наполнением априорных по И. Канту баз данных врожденной информации.

## 12.1. Хромосомы ядра и их числовые характеристики

Геномы многоклеточных организмов имеют свои постоянные наборы по количеству морфологии хромосом – кариотип, например: кошки – 19, человек – 23, обезьяны – 24, коровы – 30, собаки – 35. М. Ридли использовал в своей книге константы хромосом как некоторый аналог с Периодической системой химических элементов Менделеева. Данная аналогия представляется справедливой в силу общности протонно-нейтронной теории строения атомного ядра по Д.Д. Иваненко и В. Гейзенберга для живой и неживой материи. Примем переменные хромосом равными переменным прогрессии Люка. Определим трехмерную оценку хромосом по параметрам химических элементов и сопоставим их с аналогичными данными (табл. 8).

Таблица 8

Переменные	Кошка	Человек	Обезьяна	Корова	Собака
L	19	23	24	30	35
F	42	51	54	67	78
R	23	28	30	37	43

Данные таблицы показывают, что хромосомы ограничиваются примерно первыми двумя десятками химических элементов, которые, как известно, создали 96% известных органических соединений [20. С. 148]. Эти элементы наиболее способны к образованию прочных и энергоемких связей. Среди них углерод является органогеом № 1. Химики и биологи поражаются огромному миру животных и растений, составленному Природой из такого узкого круга органических веществ.

## 12.2. Алфавит генома ДНК из четырех букв

Рассмотрим детали образования алфавита генома ДНК из четырех букв. Допустим, что основанием самоорганизации естественных систем Природы является код золотого уравнения. Далее воспользуемся функциональной цепочкой самоорганизацией на основе логической концепции собственных свойств. С точки зрения этой концепции анализируемая структура является математически характеристическим уравнением, имеющим собственные значения. Определим собственные векторы, образующие модальную матрицу, структуру генома саморазвития. Начало синтеза матрицы оператора принято связывать с исходной «двойной» симметрией:  $a_{11} = a_{22}$  и  $a_{12} = a_{21}$ . Симметрия матрицы  $A_2$  показывает, что отношение  $1,118 / 0,5 = 2,236$ . Это значит, что она содержит информацию о прогрессии Фибоначчи. Используя теорему Виета и уравнение (1), определяем матрицу  $A_2$  оператора, с симметричными элементами  $a_{11} = a_{22} = 0,5$  и  $a_{12} = a_{21} = 1,118$ . Определим собственные векторы для  $F = 1,618$  и  $F_0 = -0,618$ .

$$(0,5 - 1,618)x_1 + 1,118y_1 = 0 \text{ и } x_1 / y_1 = 1; \quad (26)$$

$$(0,5 + 0,618)x_2 + 1,118y_2 = 0 \text{ и } x_2 / y_2 = -1. \quad (27)$$

Они образуют модальную матрицу:

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{1} \\ \mathbf{1} & -\mathbf{1} \end{bmatrix}, \quad (28)$$

которая поддерживает гипотезу алфавита ДНК из четырех букв.

### ***12.3. Лента Мёбиуса и двойная спираль ДНК***

Вопрос относится к оценке с точки зрения топологии причин использования Природой спиральной формы пары разных ветвей генома и причины обязательной закрутки их концов на полный оборот. Для ответа обратимся к свойствам ленты Мёбиуса [6]. Закрутка параллельных поверхностей ленты Мёбиуса преобразует их одностороннее расположение, как бы не имеющее толщины. Точки ветвей находятся на единственной стороне. Это упрощает процессы репликации, их контроль и, вероятно, используется Природой.

Процесс репликации ДНК – это создание двух дочерних молекул ДНК на основе родительской парной молекулы ДНК. Новые хромосомы образуются из одной старой ленты и одной новой. Процесс начинается с распада двойной спирали на две и завершается, когда ветви спирали ДНК составляют полный оборот или каждой на пол-оборота. Предлагается гипотеза, что в этот момент пространственная двухцепочечная модель ДНК преобразуется, подобно ленте Мёбиуса, на последовательность двух «одномерных» лент, вводящую период репликации. Этап обеспечивает их форму, гарантирующую точность последующего редукционного деления. Она вдвое сокращает число оснований в каждой из свободных ветвей. Далее наступает второй этап синтеза двух спиралей ДНК. В соответствии с принципом комплементарности каждая «дочерняя» спираль дополняется только недостающими основаниями из одной старой ленты и одной новой. Поэтому последовательности дочерних хромосом точны исходным. Подобные коды объединяют биохимические параметры множества отдельных элементов в единую геноматрицу.

## **13. Совмещенные структуры парных прогрессий**

Выше отмечалось, что три переменные самоорганизации совпали с физическими переменными – электрон, протон, нейтрон, из «кубиков» которых Природа собрала все химические элементы. Далее последовала эра растений. Те же переменные стали отображать их двустороннее развитие и разнообразные параметры химически подобных соединений. Наконец, наступила эра живой материи с её произвольным движением тела и сознанием с бесчисленными белковыми молекулами. Это потребовало дополнения простейших средств самоорганизации более сложными совмещенными структурами прогрессий, способными обеспечить не только подобие связей, но и неизбежное созидание новых информационно-логических структур и форм живых систем. Характерным признаком начала самоорганизации живых систем является появление сложных совмещенных форм прогрессий.

### 13.1. Совмещенная прогрессия Люка

Впервые с явлением совмещения прогрессий встретился Д.И. Менделеев. Строя свою Периодическую систему химических элементов, он встретился с проблемой уплотнения структурных столбцов таблицы. Он решил её за счет сокращения нескольких периодов рядов Люка и Фибоначчи с 1,618 до  $\sqrt{1,618} = 1,272$ . В результате элементы 34, 55 и 89 поместились в первом столбце между смежными и образовали вместе отрезок новой, как оказалось, совмещенной структуры прогрессии Люка. Появилась новая фундаментальная константа 1,272, определяющая перспективную совмещенную форму самоорганизации прогрессии Люка живой материи:

$$\dots 0,3; -0,382; \mathbf{0,486}; -0,618; 0,786; 1,0; 1,272; 1,618; \mathbf{2,058}; 2,618; 3,33; \dots ; \quad (29)$$

$$K_G = 1,272 = 1 / 0,786. \quad (30)$$

Двусторонние коэффициенты  $k_G$  самоподобия определяет её неизвестные «поперечные» прогрессии, включая микромир. Есть основания предполагать, что свойства парной прогрессии (30) объединяют две формы нуклеиновой кислоты. Они определяют две известные формы генов: ДНК и РНК, из которых исторически первая РНК получила меткое название «транспортной». Действительно, совмещенная форма прогрессии представляет по своим свойствам модель двойной спирали цепочек нуклеотидов генома живой материи. Её развернутая теоретическая модель (29) в основном выполняет начальные информационно-транспортные функции и поэтому относится к генам РНК. Вторая новая модель (31) содержит собственно информацию о генах ДНК. Обе составляющие прогрессии представлены после операции репликации, то есть разделения. Средние строки представляют ряды симметричных парных рядов прогрессий. Они обеспечивают их связь прогрессий:

$$-0,236; 0,382; -0,618; 1,0; 1,618; 2,618; 4,236; \dots \quad (31)$$

$$1,0 \ 3,0 \ 4,0 \quad (32)$$

$$\mathbf{0,486 \ 2,544 \ 3,0} \quad (33)$$

$$\mathbf{0,3; 0,486 \ 0,786; 1,0; 1,272; 2,058; 3,33; \dots} \quad (34)$$

Химические элементы стали «кирпичиками» растений и далее живых систем. Простейшие вирусные молекулы содержат нуклеиновую кислоту: одни – ДНК, другие – РНК. Возникает вопрос о происхождении и роли в самоорганизации более поздней молекулы ДНК? В данной работе выдвигается гипотеза о существовании парной альтернативы РНК и ДНК. Это доказывается, во-первых, присутствием членов (31) в таблице первого столбца таблицы Менделеева и, во-вторых, существованием парной связи прогрессий (31) и (34).

### ***13.2. Основные свойства совмещенной прогрессии Люка***

Анализ литературы показывает, что имеет место огромный объем новых данных о генетике ДНК. Вместе с тем пока, возможно, отсутствуют числовые данные о четырех составляющих алфавита ДНК: А, G, Т и С. Оценка выполнена на основе использования знаменателя 1,272 к отрезку четырех начальных членов совмещенной прогрессии Люка: 1,0; 1,272; 1,618; 2,058. Беря парные отношения смежных членов, имеем

$$1,272 / 1,0 = 2,058 / 1,618 = 1,272. \quad (35)$$

Константа (35), очевидно, остается справедливой и для всех последующих четверок членов этой прогрессии. Рекуррентность сложения выполняется приближенно, например:

$$1,0 + 2,058 = 3,058 \text{ и } 1,272 + 1,618 = 2,89. \quad (36)$$

$$(1,0 + 2,058) / (1,272 + 1,618) = 1,05.$$

Последняя формула известна как «правило Чартаффа», но в виде [15]

$$(A + G) / (Ц + Т) = 1 \text{ при } A = Т \text{ и } G = Ц. \quad (37)$$

Правило расходится с теорией, которая не поддерживает равенство букв алфавита.

Подведем итоги. Совмещенная прогрессия Люка соединяет две прогрессии: свою исходную (старую) и новую. По-видимому, исторически первую можно отнести условно к разряду транспортных генов РНК, а вторую – к разряду созидующих с генами ДНК. Их совмещенная прогрессия Люка выступает как парный геном ДНК.

Выполненные оценки показали, что главную роль играют относительные оценки, использующие рекуррентности умножения. Они точны, однозначны и поэтому в форме двух констант самоподобия наглядно связывают между собой обе формы генов. Рассмотрим далее роль правила рекуррентности и управление новыми совмещенными формами подобия прогрессий.

### ***13.3. Репликация, структуризация и управление совмещенными прогрессиями***

Выше были установлены основные свойства совмещенной прогрессии Люка, позволившие допустить, что она может выполнять функции парного генома саморазвития ДНК живой материи. Если это так, то она должна обеспечивать, во-первых, репликацию (распад) совмещенной прогрессии Люка на две составные прогрессии и, во-вторых, каждая из них в отдельности должна быть способной точно восстановить исходную прогрессию. Докажем эти главные свойства. В табл. 9 представлен первый этап: первая строка есть исходная совмещенная прогрессия Люка (32). Вторая и третья строки представляют соответственно прогрессии (34) и (37). Суть проблемы связана с двумя способами построения прогрессий. Первый – простой способ использует

умножение исходной прогрессии на  $K_G$ , а второй – сложный применяет стандартный метод на основе знаменателя подобия. Требуется, чтобы численные результаты совпадали. Однако способы альтернативны: первый обеспечивает сложение постоянной цепочки данных, а второй – нелинейное умножение чисел, возводимых в растущие степени. Это свойство лежит в основе золотого уравнения (см. п. 5), но усложняется при работе с совмещенными прогрессиями.

Определим формулу коэффициента подобия  $K_G$ , относящегося к совмещенным формам прогрессий. Коэффициент должен обеспечивать подобие прогрессий, сохраняя исходную парную формулу рекуррентности по горизонтали для обеих новых прогрессий. Он должен учитывать текущие две константы копируемой совмещенной прогрессии, которые отличаются своими константами от традиционных 1,618 и  $-0,618$ . Вклады рекуррентности сложения для констант и знаков разные. Поэтому формула подтверждает опытное значение  $K_G$ :

$$K_G = (1 + F) - (1 - F_0) = F + F_0 = 1 / K_{0G}, \tag{38}$$

$$K_G = 2,058 + 0,486 = 2,544 \text{ и } K_{0G} = 0,393.$$

Таблица 9

Прогрес.	$K_G$	Преобразования совмещенной прогрессии Люка							
$L$	1,618	0,382	-0,618	1,0	1,618	2,618	4,236	6,854	11,089
$L^{**}$	1,272	-0,618	0,786	1,272	2,058	3,33	5,388	8,717	14,105
$L^*$	2,058	0,786	1,272	2,058	3,33	5,388	8,717	14,105	22,821
$L_0$	0,618	0,236	-0,382	0,618	1,0	1,618	2,618	4,236	6,854
$L_0^{**}$	0,786	0,185	-0,30	0,486	0,786	1,272	2,058	3,33	5,387
$L_0^*$	0,486	0,115	-0,185	0,30	0,486	0,786	1,272	2,058	3,33

Выполним анализ воздействия коэффициентов  $K_{0G}$  на прогрессию Люка. Результаты табл. 9 показывают, что все четыре коэффициента, кроме равных золотым константам преобразуют обе ветви прогрессии Люка в одну и ту же совмещенную прогрессию Люка. Отличие состоит в её сдвиге и его направлении. Преобразование при помощи  $K_G = 1,272$  приводит к новой прогрессии, совмещенной с прогрессией Люка.

Совмещенная прогрессия Люка содержит две прогрессии (31) и (34), которые преобразуются друг в друга. Умножим ряд Люка на константу  $1,272 = \sqrt{1,618}$ :

$$1,272 (... -0,618 \ 1,0 \ 1,618 \ 2,618 \ 4,236 ...) =$$

$$= (... -0,786 \ 1,272 \ 2,058 \ 3,33 \ 5,388 ...).$$

Умножим этот ряд на обратную величину  $0,786 = 1 / 1,272$ :

$$0,786 (... -0,786 \ 1,272 \ 2,058 \ 3,33 \ 5,388...) =$$

$$= (... -0,618 \ 1,0 \ 1,618 \ 2,618 \ 4,236 ...).$$

Это значит, что содержание табл. 9 и данные свойства совместно представляют лемму, определяющую взаимосвязь их содержаний. Лемма доказывает, что преобразования прогрессий  $L^*$  и  $L$  предопределяют

существование совмещенной прогрессии Люка, а она – независимое присутствие её составных частей. Совмещенные прогрессии имеют варианты обобщенных форм, подобные представленным в табл. 7.

Установленные данные позволяют сделать некоторые пояснения к неясным причинам деления двух завитых вокруг друг друга нитей молекулы ДНК и их размножения. «ДНК реплицируется следующим образом: во-первых, обе завитые ленты разделяются и развиваются; как это происходит, до сих пор не вполне ясно... Наиболее важным обстоятельством всего этого процесса надо считать то, что старые основания не свободны в выборе новых [19. С. 270]. Первое уточнение начала процесса предлагается связать с особенностью Ленты Мёбиуса: его окончание четко фиксируется автоматически закруткой лент на их полный оборот. Последующие операции сводятся к делению парных нитей на две части, каждая из которых воспроизводит свою альтернативу, что удваивает исходный геном. Предлагается их логическое толкование связать с содержанием, которые совместно представляют лемму, определяющую взаимосвязь их содержания и, следовательно, объясняющую логику рассмотренной цепи операций.

#### 14. Врожденные собственные свойства живых систем

Возникает вопрос – откуда берется вся масса врожденных свойств генов, кодируемых человеку? Выше было отмечено успешное волевое «уплотнение» ряда Люка новой константой интуитивным решением Д.И. Менделеева. Изложенные эмпирические особенности самоорганизации подтверждаются тезисом И. Канта о признании «априорной формы познания» организма человека [5]. Практически она обеспечивает фактическую выживаемость на Земле всех типов жизни с нулевым логическим сознанием при рождении и необходимость всю жизнь строить это альтернативное сознание, так как оно не наследуется. Эти следствия теоретически вынуждают допустить априорную форму информации в пространстве подобия самоорганизации.

Рассмотрим первый пример существования врожденных собственных свойств. Начнем с нарушенной октавы 2,058. Она была установлена экспериментально в ИМАШ РАН и определяет отношение двух первых собственных частот тела взрослого человека:  $\omega_{02} / \omega_{01} = 2,058$  [6]. Поэтому новое начало обобщенной прогрессии Люка (29), выделенное жирным шрифтом, определяет продолжение собственных значений аналогичного назначения: «врожденный» возрастающий ряд собственных значений 2,058; 2,618; 3,33;... и убывающих 0,486; 0,382; 0,3... Подобные частоты являются инвариантами траекторий самоорганизации в связи с неизменностью «проекта» генома живых систем.

В табл. 10 показан второй пример системы самоорганизации, также использующей обобщенный вариант (29) прогрессии Люка. Впервые подобную прогрессию применил Д.И. Менделеев в первом столбце Периодической таблице для «уплотнения» её тремя элементами: 34 (Рубидий), 55 (Цезий) и 89 (Франций) [11]. Этим, как оказалось, он предвидел элементы модели двойной спирали генома ДНК живой материи.

Таблица 10

Прогрессии	$K_D$	1	2	3	4	5	6	7
Прог.Ф. <sub>в.1</sub>	2,236	0,671	0,854	1,087	2,236	4,601	5,854	7,447
Обоб. прог. Люка	1	0,3	0,382	<b>0,486</b>	1,0	<b>2,058</b>	2,618	3,33
Прог. Ф. <sub>н.1</sub>	0,447	0,134	0,171	0,217	0,447	0,92	1,17	1,488

Третий пример показан в табл. 11 в октавной форме. Приведены средние данные о характерных биоритмах мозга человека [16. С. 260]. Сон имеет ритм  $\Delta$  с частотой около 2Гц. Отрицательная информация  $\theta$  сопровождается частотой 5 Гц. Состояние покоя  $\alpha$  имеет 10 Гц. Умственная работа при  $\beta = 21$  Гц. И эмоциональный ритм  $\gamma = 42$  Гц. Последняя строка содержит «врожденные» сведения о характерных константах отклика чувств человека. В табл. 12 показана на первой строке парная прогрессия Люка и подобные оценки «нарушенного» октавного ряда чисел табл. 11 и идеальной октавы. Первые выделены жирным шрифтом и выражают согласие, обеспечиваемое масштабом гармонии  $q = 1,029$ . Третья строка таблицы показывает особенности преобразования степенных натуральных чисел октавного ряда в прогрессию на основе его масштаба. Табл. 13 содержит данные о содержании обобщенной прогрессии  $L^{**}$  Люка и включает три частных случая: исходную прогрессию  $L$ , врожденную её часть  $L^*$  и известный октавный ряд  $L_{OK}$  в масштабе натурального ряда.

Таблица 11

Ритмы мозга	$\Delta$	$\theta$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
Диапазон, Гц	0,5–3,5	4–7	8–13	14–35	33–55
Границы, Гц	1–3	3–8	8–13	13–34	34–55
Сред. частота, Гц	2	5	10	21	42
Теорет. частота, Гц	2,058	4,236	8,72	17,94	36,92

Таблица 12

<b>2,058</b>	2,618	3,330	<b>4,236</b>	5,388	6,854	<b>8,718</b>	11,09	14,11	<b>17,94</b>	22,82	29,03	<b>36,92</b>
<b>2,058</b>			<b>4,236</b>			<b>8,718</b>			<b>17,94</b>			<b>36,92</b>
1,029			1,029 <sup>2</sup>			1,029 <sup>4</sup>			1,029 <sup>6</sup>			1,029 <sup>8</sup>
2			4			8			16			32

Таблица 13

$L^{**}$	0,786	1,0	1,2	1,618	2,058	<b>2,618</b>	3,33	4,236	5,388	6,854	<b>8,718</b>	11,09	14	18
$L$		<b>1,0</b>		1,618		<b>2,618</b>		4,236		6,854		11,09		<b>17,94</b>
$L^*$					<b>2,058</b>		3,33		5,39		<b>8,71</b>		14	
$L_{OK}$					<b>2</b>			<b>4</b>			<b>8</b>			16

Новыми источниками самоорганизации естественного многообразия систем являются установленные врожденные собственные значения. Они являются следствием открытых виртуальных междисциплинарных связей, образующих локальные информационно-логические области подобия саморазвития. Велика вероятность, что модели собственных свойств живых систем вначале строятся индивидуально и лишь позднее объединяются. Они представляют образцы математических формализмов, содержащие востребованные элементы логики и другие априорные знания живых систем, что подтверждается численностью генов и означает, что их состыковка в «целое и



связанное» не вызывает трудностей. Это возможно лишь при наличии хотя бы простейших форм сознания. Информационно-логические данные живых систем являются «априорной формой знаний». Данные табл. 9–13 представляют как бы виджеты интерфейса пользователя.

### **15. Формализмы собственных свойств. Самоорганизация и саморазвитие**

В данном разделе установим, во-первых, связь и различие двух противоположных процессов: самоорганизации материи и саморазвитие живой материи и, во-вторых, уточним взаимосвязь трех переменных, определяющих трехмерное пространство подобия. Для первого вопроса воспользуемся формализмом собственных свойств [17; 18; 22]. Рассмотрим систему однородных консервативных уравнений

$$(\lambda I - A)X = 0, \quad (39)$$

где  $X$  – столбец неизвестных,  $A$  – матрица и  $\lambda$  – собственные значения характеристического уравнения

$$|\lambda I - A| = 0. \quad (40)$$

Используя известную модальную матрицу  $[\mu]$  (52), можно записать

$$[\mu] \Lambda = A [\mu],$$

где  $\Lambda$  – диагональная матрица собственных значений с элементами  $\lambda$ . Умножим уравнение слева на  $[\mu]^{-1}$ :

$$[\mu]^{-1} A [\mu] = \Lambda. \quad (41)$$

Умножая его справа на  $[\mu]$ , имеем

$$[\mu] \Lambda [\mu]^{-1} = A. \quad (42)$$

Формулы (41) и (42) отвечают на поставленный вопрос. Прежде всего отметим их противоположность. Действительно, формула (41) определяет неизвестную матрицу собственных значений  $\Lambda$  по известной матрице оператора  $A$ , определяющей более высокий уровень знаний саморазвития системы. Это значит, что эта формула определяет процесс от сложного к простому, то есть самоорганизацию. Формула (42), напротив, определяет противоположный процесс, то есть саморазвитие. Итак, имеет место связь двух противоположных свойств. С одной стороны, врожденные собственные значения  $\Lambda$ , а с другой – они являются участниками процессов саморазвития живой материи, обеспечивая независимое наполнение его матриц  $A$  множеством свойств, хранящихся в «запасниках» матриц  $\Lambda$ . Основное отличие саморазвития живой материи от неживой состоит в том, что она следует направленности синтеза систем с заданными собственными свойствами  $L, F, R$ .

Итак, установлено, что первичная самоорганизация материи началась с трехчленного генома золотого сечения, которое сформировало простейшие прогрессии, построившие структуры химических элементов. Они создали

предпосылки для образования по этим правилам растений, предвестников жизни. В соответствии с правилами собственных свойств и формулами (41) и (42) простейший процесс последовательного использования возрастающих периодических форм прогрессий усложнился на синтез матричных форм с заданными собственными формами и свойствами. Возникает вопрос, что это такое и откуда все взять? По-видимому, единственными реальными источниками информации являются данные самих размножающихся систем. Главными из них стали матрицы собственных значений, представляющие информационную базу основных свойств живых систем.

## 16. Синтез саморазвития модели биомеханики

В разделе 14 была установлена модальная матрица  $\mu_2$ , имеющая типовую форму, которая широко используется в матричной генетике. Её содержание показывает, что собственные векторы соответствуют золотому уравнению. Основная информационно-логическая роль принадлежит далее матрице собственных значений  $\Lambda$ . Она определяет искомую матрицу  $A_2$ . Её элементы связаны с константой  $2,058 = a_{22}/a_{11}$ , то есть при  $a_{11} = 1$  имеем  $a_{22} = 2,236$ . Полная форма определяется (42). Дальнейшее исследование саморазвития выполняется на частотных моделях синтеза биомеханики, с заданными собственными свойствами саморазвития [6]. В этом случае матрица  $\Lambda$  в (41) замещается квадратной спектральной матрицей  $\Omega_2^2$ :

$$A_2 = \mu_2 \Omega_2^2 \mu_2^{-1}, \quad (43)$$

где  $A_2$  – динамическая,  $\Omega_2$  – спектральная и  $\mu_2^{-1}$  – обратная модальная матрицы системы. Для модели порядка  $2 \times 2$  имеем

$$\Omega_2^2 = \begin{bmatrix} \omega_{01}^2 & 0 \\ 0 & \omega_{02}^2 \end{bmatrix}. \quad (44)$$

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} \\ \varphi_{21} & -\varphi_{22} \end{bmatrix}. \quad (45)$$

Система (43) имеет блочно-диагональную форму. Это позволяет независимо определять элементы каждой строки  $A_2$ . В результате упрощается общий анализ динамических свойств системы и алгоритм синтеза матрицы системы  $A_2$ . Для определения элементов первой строки  $A_2$  имеем формулу

$$\begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{21} \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \omega_{01}^2 & \\ & \omega_{02}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varphi_{11} \\ \varphi_{12} \end{bmatrix}. \quad (46)$$

Подобным образом находится также вторая строка и все неизвестные элементы:

$$a_{11} = \frac{1}{\det \mu_2^T} (\omega_{01}^2 \varphi_{11} \varphi_{22} - \omega_{02}^2 \varphi_{12} \varphi_{21}), \quad (47)$$

$$a_{12} = \frac{\varphi_{11}\varphi_{12}}{\det \mu_2^T} (\omega^2_{02} - \omega^2_{01}), \quad (48)$$

$$a_{21} = -\frac{\varphi_{21}\varphi_{22}}{\det \mu_2^T} (\omega^2_{02} - \omega^2_{01}), \quad (49)$$

$$a_{22} = \frac{1}{\det \mu_2^T} (\omega^2_{02}\varphi_{11}\varphi_{22} - \omega^2_{01}\varphi_{12}\varphi_{21}), \quad (50)$$

где  $\det \mu_2^T$  – детерминант матрицы  $\mu_2^T$ . Рассмотрим два примера: –  $\mu_2$ , равные 1 и 0,6, причем  $\omega^2_{01} = 1$  и  $\omega^2_{02} = 4,236$ . Имеют место две матрицы  $A_2$ :

$$A_2 = \begin{bmatrix} \mathbf{2,618} & -\mathbf{1,618} \\ -\mathbf{1,618} & \mathbf{2,618} \end{bmatrix} \rightarrow 1; \quad (51)$$

→ 1

$$A_2 = \begin{bmatrix} \mathbf{3,02} & -\mathbf{2,02} \\ -\mathbf{1,214} & \mathbf{2,21} \end{bmatrix} \rightarrow 1. \quad (52)$$

→4,23

Сопоставление матриц показывает, что обе имеют одинаковые строчечные и столбцовые инварианты, равные их собственным значениям 1 и 4,236. Это характерный элемент гармонии. Он состоит в том, что инварианты чрезвычайно упрощают связи подобного саморазвития естественных систем за счет возможности их раздельного построения.

### 17. Саморазвитие модели биомеханики

В целях повышения адекватности модели отношение собственных частот было принято из опыта, то есть близкое к октаве 2,058 и частоты  $f_1 = 6$  Гц и  $f_2 = 12,348$  Гц. Неизвестные механические параметры системы определяются формулами связи элементов матрицы  $A_2$  с жёсткостями связей и подвижными массами. В соответствии со схемой рис. 2 элементы матрицы связаны с массами  $m$  и жёсткостями пружин  $K$  зависимостями:

$$A_2 = \begin{bmatrix} \frac{K_1 + K_2}{m_1} & -\frac{K_2}{m_1} \\ -\frac{K_2}{m_2} & \frac{K_2 + K_3 + K_4}{m_2} \end{bmatrix}, \quad (53)$$

Элементы матрицы  $A_2$  являются своеобразными кодами физических параметров системы, которые отображают основные свойства динамической самоорганизации на более высоком уровне, чем физические параметры.

Рассмотрим основные этапы траектории саморазвития модели. Параметры даны в функции  $\varphi_{22}$  и  $m_1$ , которые известны. Начальный этап определяется модальной матрицей при  $\varphi_{22} = -1$ . Характерно различие собственных частот при обязательном равенстве масс в соответствии с инвариантами,

указанными ниже. Заметим, что это условие равенства масс близко к хорошо известному соотношению масс головы и тела младенца. Следовательно, этап симметричной матрицы может рассматриваться как акт завершающей стадии модели эмбриона и начало целенаправленной траектории саморазвития. Дальнейший анализ траектории идёт по естественному пути развития её параметров от «простого к сложному» за счёт изменения элемента  $\varphi_{22}$  модальной матрицы. Установленные этапы траектории иллюстрируются схемами характерных этапов развития динамических моделей, представленных на рис. 2, и данными табл. 1. Последовательность точек траектории охватывает основные этапы саморазвития модели: неструктурное (клеточное), структурное (эмбриональное) состояние, этап свободного роста и его завершение. Физические результаты этапов отражаются механическими параметрами табл. 14. Она отражает присутствие первой главной формы колебаний. Действительно, единичный столбец модальной матрицы обеспечивает параметры, реализующие главную форму колебаний на первой собственной частоте  $\omega^2_{01} = k_1 / m_1$ . Она сообщает вибрационную комфортность.

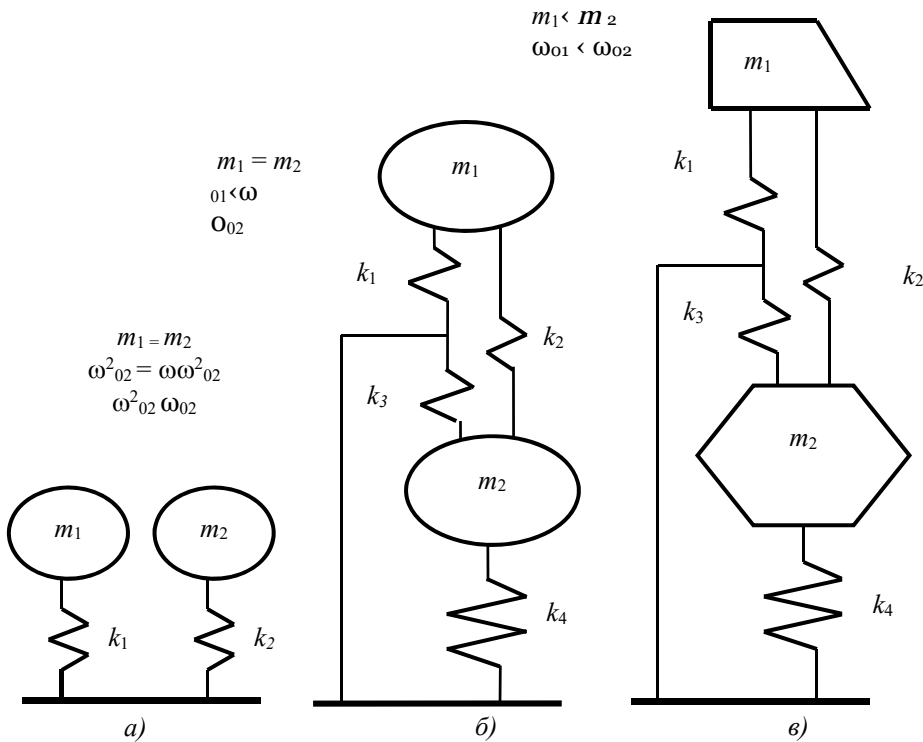


Рис. 2. Этапы траектории саморазвития биомеханической модели

Рассмотрим основные этапы траектории развития модели. Результаты даны в функции параметров  $\varphi_{22}$  и  $m_1$ , которыми задаются. Для начала характерно обязательное различие собственных частот при равенстве масс. Этот вывод подтверждается численно изменением параметров  $k_1$  и  $m_1$  таблицы, которые неизменно дают значение  $\omega^2_{01} = 1421$ . Эта частота не зависит от

остальных параметров и, следовательно, играет роль инварианта траектории саморазвития системы. Параметры таблицы отражают также на начальном этапе константу гармонии. Например, столбец два показывает, что  $k_1/k_2 = 1421 / 2300 = 0,618$ . Общая тенденция отражает гармонию процесса самоорганизации.

Таблица 14

$ \varphi_{22} $	1	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,15	0,1	0,05	0
$m_1, \text{кг}$	0,001	1	4	10	12	13	13	13	13	13
$m_2, \text{кг}$	0,001	1	5	16,7	30	65	87	130	260	$\infty$
$k_1, \text{н/м}$	1421	1421	5680	14200	17000	18500	18473	18473	18473	18460
$k_2, \text{н/м}$	0	2300	10220	28700	39400	49800	52000	54366	56953	59787
$k_3+k_4, \text{н/м}$	1421	1421	7100	23700	42600	92400	123827	184704	369447	$\infty$

### 18. Междисциплинарные свойства модели биомеханики

Принятие отношения собственных частот колебаний механической модели и опытной октавы преобразовало все её параметры в гармоническую систему. Аналогичный результат имеет место, если отношение сумм элементов двух диагоналей матрицы  $A_2$  записать через частоты, приравнять константе 1,618.

$$(\omega^2_{01} + \omega^2_{02}) / (\omega^2_{02} - \omega^2_{01}) = \Phi, \tag{54}$$

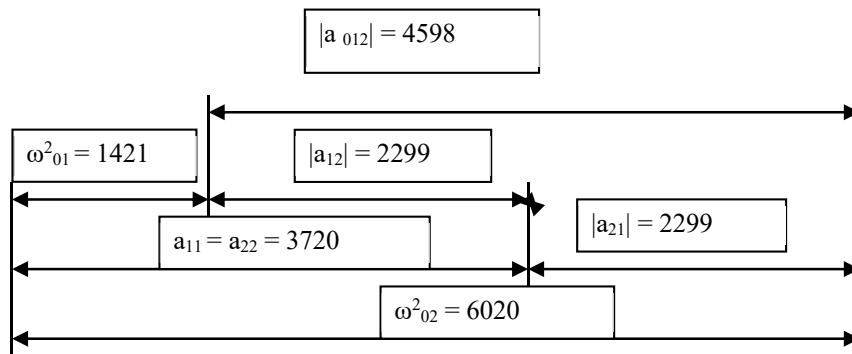


Рис. 3. Самоподобие размерных цепей траектории механогенетики

откуда имеем теоретическую формулу нарушенной октавы [4]:

$$\omega_{02} / \omega_{01} = \sqrt{\frac{\Phi + 1}{\Phi - 1}} = 2,058. \tag{55}$$

Используемая терминология отражает факт преобразования октавы 2 в гармоническую систему счисления

$$2,058 = q \cdot 2 = 1,029 \cdot 2. \tag{56}$$

Это означает, что самоорганизация имеет, подобно вирусам, способность перестраивать структуру систем как бы «под себя», используя траекторию

самоорганизации. Это подтверждается его широким присутствием в Природе и теоретически при исследовании систем биомеханики. Взаимно проникающее подобие на основе золотого сечения органически присуще динамической модели тела человека на всех стадиях его саморазвития, которое является катализатором развития свойств гармонии. Они обеспечиваются, в частности, квазиоктавным соотношением собственных частот и равенствами подобия:  $\omega^2_{02} / a_{11} = \omega^2_{02} / a_{22} = a_{11} / a_{21} = a_{21} / \omega^2_{01} = \Phi$ , отражающее подобие по З.С.

Выше отмечалось, что инвариантные свойства систем слабо отображаются обычно переменными физическими параметрами. Эти структуры, находящиеся информационно как бы над физическими особенностями систем, обладают свойствами инвариантности, которые, следуя «логике» Природы, являются необходимыми условиями существования подобия систем. Механические и гармонические инварианты совместно обеспечивают оптимальный алгоритм самоорганизации точек траектории подобных матриц развития. Покажем это, обратившись к этапным значениям матриц. Изменялся только элемент модальной матрицы  $\varphi_{22}$ :  $-1$ ;  $-0,8$ ; и  $0$ . Во-первых, имеют место как бы «сквозные» инварианты по строкам и столбцам матриц.

$$A^*_{2} = \begin{bmatrix} 3720 & -2299 \\ -2299 & 3720 \end{bmatrix} \rightarrow 1421; \quad (57)$$

↓↓

6020 6020

$$A_2 = \begin{bmatrix} 3976 & -2555 \\ -2044 & 3465 \end{bmatrix} \rightarrow 1421; \quad (58)$$

↓↓

6020 6020

$$A_{02} = \begin{bmatrix} 6020 & -4599 \\ 0 & 1421 \end{bmatrix} \rightarrow 1421; \quad (59)$$

↓↓

6020 6020

$$A_{002} = \begin{bmatrix} 6020 & 0 \\ 0 & 1421 \end{bmatrix}. \quad (60)$$

Рассмотрим особенности самоорганизации построенных матриц. Первая из них имеет двойную симметрию. Симметричная матрица (57) может рассматриваться как акт завершающей стадии модели эмбриона и начало целенаправленной траектории саморазвития тела. Последующие матрицы различаются, на первый взгляд, что все элементы и не имеют ничего общего между собой. Однако они подобны и имеют скрытую симметрию преобразований, которая определяется группами указанных выше инвариантов гармонии.

В качестве констант имеем также квадраты собственных частот:  $\omega^2_{01} = 1421$  и  $\omega^2_{02} = 6020$ . В представленном выше рисунке 3 показаны размерные цепи, показывающие изменения элементов исходной симметричной матрицы в процесс саморазвития.

### 19. Биомеханика нарушенной октавы

Выясним роль этой октавы в формировании спектра естественных частот колебаний тела человека и его биологических ритмов. Начнем анализ с эмпирического факта – какую функциональную роль в теле человека играет «нарушенная» октава, что она изменяет, зачем и как?

Для решения задачи воспользуемся теорией «поступательного резонанса», развитого Г.Я. Зверевым. В основе традиционной (частотной) модели резонанса используется допущение «постоянной» силы. В основу новой концепции резонанса положен физический механизм взаимодействия двух масс с обменом энергии от ускорителя (частицы) к ускоряемой массе. Он характеризуется присутствием одного резонанса и двух антирезонансов. «Это открывает возможность для ускорения (или замедления) физических и химических процессов в природе на несколько порядков при неизменной величине подводимой энергии».

Введем коэффициент захвата энергии частицы  $Z_{\text{ч}}$ . Примем в качестве меры величины обмена энергией после взаимодействия относительное уменьшение энергии частицы.

$$Z_{\text{ч}} = (E_{\text{ч}2} - E_{\text{ч}1}) / E_{\text{ч}1}. \quad (61)$$

Формула показывает, что при  $E_{\text{ч}2} = E_{\text{ч}1}$  коэффициент  $Z_{\text{ч}} = 0$ , то есть обмен энергией не произошел. При  $E_{\text{ч}2} = 0$  вся энергия частицы отдана телу, то есть  $Z_{\text{ч}} = -1$ . Рассмотрим частный случай взаимодействия массы тела, значительно превышающей массу частицы. Уравнение взаимодействия преобразуется к частному виду коэффициента захвата энергии частицы:

$$Z_{\text{ч}} = 4 V_{\text{т}} / V_{\text{ч}} (V_{\text{т}} / V_{\text{ч}} - 1). \quad (62)$$

Его удобно переписать, введя обозначение  $m_0 = V_{\text{ч}} / V_{\text{т}}$ :

$$(Z_{\text{ч}}/4) m_0^2 + m_0 - 1 = 0. \quad (63)$$

Координата максимума её кривой при  $Z_{\text{ч}} = -1$  равна идеальной октаве  $m_0 = 2$ . Равенство показывает, что в этом случае происходит «резонансное» вкачивание полной энергии частицы в тело, при котором она останавливается. Сопоставление равенств  $m_0 = 2$  и  $m = 2,058$  показывает, что они определяют условие возникновения одного и того же поступательного резонанса, но разными путями и в разных системах счисления. Это значит, что введение в спектральную модель механики константы золотого сечения 1,618 обеспечивает преобразование её масштаба в гармоническую систему счисления, присваивает ей свойство самоподобия и обеспечивает поступательный резонанс с экстремальной перекачкой энергии к основной массе, затормаживая его

источник. Данный резонанс при октавном соотношении скоростей взаимодействующих масс обеспечивает, предположительно, исключение колебаний головы человека при ходьбе, которое наблюдается у птиц, лошадей и других животных. Это мнение подтверждается уравновешенностью движения рук и ног при ходьбе человека.

Исследуем далее возможные функциональные последствия нарушенной октавы собственных частот модели, воспользовавшись последовательностью представленных матриц и параметрами октавы. Итак, по формуле имеем  $\omega_{02}/\omega_{01} = 2,058$ . Рассмотрим последствия отступления от оптимального случая октавы, приняв для этого  $\Phi$  больше и меньше, например, 2 и 1,2. В результате для трех значений 1,2; 1,618; 2 имеем соответственно «октавы»: 3,317; 2,058; 1,732. При неизменной первой собственной частоте колебаний  $\omega_{01}^2 = 1421$  изменилась вторая собственная частота  $\omega_{02}^2$  на 15638; 6020; 4263,2. Обращает на себя внимание, что при меньшей величине константы 1,2 по сравнению с 1,618 вторая частота возросла больше, чем при 2. Это объясняется тем, что формула оптимальной октавы при  $\Phi = 1$  имеет предельное значение отношения частот  $m = \infty$ .

Представленные данные позволяют уточнить их влияние на продолжительность длины траектории саморазвития модели биомеханики. Действительно, примем, что оптимальная её длина соответствует  $m = 2,058$ . Для этого случая длина траектории саморазвития определяется из сопоставления матриц (57) и (59). Первая определяет начало процесса, а вторая его теоретический конец, так как элемент  $a_{21} = 0$ , что физически означает утрату одной из связей. В этом случае длина траектории равна отношению собственных частот

$$\Phi_1 = 6020 / 1421 = 4,236.$$

По аналогии для первого и третьего случаев имеем

$$\Phi_2 = 15637,7 / 1421 = 11 \text{ и } \Phi_3 = 4263,2 / 1421 = 3.$$

Полученные результаты доказывают, что золотая константа  $\Phi$  может минимизировать силы колебаний головы.

### Заключение

В основу данной работы положена цепь исторически известных научных фактов, которые вскрывали элементы проблемы самоорганизации естественных систем. Метафизика позволила исследовать и связать предельные случаи известных информационно-логических обобщений, определившие численно основы Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Исследованные начала проблемы самоорганизации естественных систем Природы продолжены и связаны с саморазвитием живых систем. Установлено, что явление «золотое сечение» есть первичная модель кода защищенной системы счисления самоорганизации Природы. Она выражает диалектические свойства периодических этапов самоорганизации естественных систем,



питаемой энергией среды. Ранг привилегированной системы самоорганизации она получила благодаря тому, что все её структурные точки траекторий способны строить, как предвестники цепей геномов, многообразие периодической системы подобия прогрессий растений, клетки и др. Они имеют качество самозащищенности и самоконтроля метрологических свойств. Формирование живой материи тесно связано с появлением совмещенных прогрессий- двойных спиралей ДНК. Они стали источниками врожденных свойств живых систем, которые хранятся и передаются генами отдельно. Простейшие формы прогрессий, носителей знаний, сменились синтезом матричных форм с заданными собственными свойствами, в которых матрица собственных значений является базой априорных знаний. В работе построен «сквозной» пример саморазвития модели биомеханики, подтверждающий гармоническое подобие основных свойств на всех этапах самоорганизации.

### Литература

1. Гегель Г. Введение в философию. М.: УРСС, Изд. научной и учебной литературы, 2016. С. 259.
2. Владимиров Ю. С. Метафизика. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. С. 534.
3. Владимиров Ю. С. Между физикой и метафизикой диамату вопреки. М.: ЛЕНАНД, 2011. С. 280.
4. Коллатц Л. Задачи на собственные значения. М.: Изд-во «Наука», 1968.
5. Кант И. Критика чистого разума // Соч.: в 6 т. Т 3. М.: Мысль, 1964.
6. Балакишин О. Б. Гармония – новая роль в естествознании. 6-е изд., испр. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2016. С. 326.
7. Захаров. Физика и философия природы. М.: ЛЕНАНД, 2004. С. 228.
8. Поппер К. Вопросы познания природы. М.: УРСС; ЛЕНАНД, 2019. С. 200.
9. Марутаев М. А. Гармония как закономерность природы // Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение. М.: Стройиздат, 1990. С. 130–233.
10. Ридли М. Геном. М.: Изд. «Эксмо», 2010.
11. Стругацкий М. К., Надейкин Б. П. Общая химия. М.: Высшая школа, 1965.
12. Балакишин О. Б. Начала саморазвития Природы и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева // Метафизика. 2020. № 3 (37). С. 131–156.
13. Балакишин О. Б. Метафизика и междисциплинарные модели // Метафизика. 2021. № 3 (41).
14. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэнде М. Фейнмановские лекции по физике. М.: УРСС, 2016. 1–2.
15. Приходько Н. Н., Шкурят Т. П. Основы генетики человека. М.: Изд. «Феникс», 1997.
16. Коробко В. И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1977.
17. Цзе Ф. С., Морзе И. Е., Хинкл Р. Т. Механические колебания. М.: Изд. «Машиностроение», 1966.
18. Балакишин О. Б. Модальный синтез систем с заданными собственными свойствами // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2011. № 6. С. 16-23.
19. Ауэрбах Ш. Генетика. Атомиздат, 1966.
20. Лаврененко В. Н., Ратникова В. П. Концепция современного естествознания. М.: «Культура и спорт». Изд. объединение «ЮНИТИ», 1997.

21. Ганиев Р. Ф., Балакшин О. Б. Кухаренко Б. Г. Срывной флаттер при неполной синхронизации колебаний лопаток турбокомпрессора // Доклады Академии наук. 2010. Т. 431, № 1. С. 36–38.
22. Балакшин О. Б. Синтез систем. М.: ИМАШ РАН, 1995.
23. Хамермеш М. Теория Групп. М.: УРСС, 2002.
24. Фролов К. В., Балакшин О. Б. Кухаренко К. Г., Минаев А. Я. Спектральный критерий и оценка нелинейности колебаний // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2001. № 6. С. 3–7.
25. Вигнер Э. Н. Инвариантность и законы сохранения: этюды о симметрии. М.: УРСС, 2002.
26. Айзерман М. А. Классическая механика. М.: Изд-во «Наука», 1980.
27. Азимов А. Взрывающиеся солнца. Тайны сверхновых. М.: Изд-во «Наука», 1991.

## OWN PROPERTIES AND SELF-ORGANIZATION NATURAL SYSTEMS

O.B. Balakshin\*

*Mechanical Engineering Research Institute of the Russian Academy of Sciences  
4 M. Kharitonyevskiy Pereulok, Moscow, 101990, Russian Federation*

**Abstract.** The problem of self-organization of natural systems of Nature and its connection with the self-development of living systems is investigated. In the history of science there is no law devoted to this fundamental problem. However, the grandiose purposeful achievements of Nature testify that it exists. The peculiarity of this work is that it includes a chain of known facts, the unknown interconnection of the links of which, according to the author, follows the problem of self-organization of natural systems. The prevailing one-dimensional tendency for a long time to explain all problems solely on materialistic grounds turned out to be not always objective and therefore ineffective. The restoration of the multidimensional role of metaphysics, established by the monograph by Yu.S. Vladimirov, removed many restrictions. This allowed us to explore and connect the limiting cases, limiting ourselves to a sequence of well-known information-logical generalizations: Hegel's dialectic, I. Kant's a priori knowledge, M.A. Marutaeva, Leonardo da Vinci's phenomenon of the golden section, L. Euler's eigenvalues and D.I. Mendeleev.

**Keywords:** biomechanics, internal properties, metaphysics, self-organization, self-similarity, constants, models, interdisciplinarity

---

\* E-mail: balakshin28@mail.ru